

# Fair und kooperativ dank Bremspedal im Stirnhirn

Für ein zivilisiertes Zusammenleben müssen wir uns fair verhalten, andere nicht hintergehen und unsere eigennützigen Impulse zurückhalten. Das verlangt das richtige Mass an Selbstkontrolle. Eine zentrale Rolle spielt dabei der laterale Präfrontalkortex im Stirnhirn, wie die Abteilung für Sozialpsychologie und Soziale Neurowissenschaften zeigt.

Von Daria Knoch

Wir denken über uns nach. Wir können die Situation, in der wir gerade stecken, beurteilen. Wir sind fähig, die lateinischen Namen der menschlichen Muskeln zu lernen, es gelingt uns auch, diese später an der Prüfung abzurufen. Unsere Fähigkeiten in Kognition, Lernen und Gedächtnis – die Forschungsschwerpunkte am Zentrum für Kognition, Lernen und Gedächtnis (CCLM) – zeichnen uns Menschen aus, und

sie sind für das persönliche Vorankommen unverzichtbar. Sie sind aber auch Grundlage für gelungene Begegnungen und Interaktionen mit anderen Menschen: Wünschen wir uns ein harmonisches Zusammenleben mit anderen, müssen wir lernen, welches Verhalten einer Situation angemessen ist und den sozialen Normen entspricht. Ebenfalls sollten wir lernen und uns erinnern, wem wir vertrauen können und wem nicht. An der Abteilung für Sozialpsychologie und Soziale Neurowissenschaften untersuchen wir neuronale Mechanismen sozialer Interaktionen, insbesondere die Grundlagen von Fähigkeiten, die für ein harmonisches Zusammenleben notwendig sind. Damit bringen wir die soziale Perspektive in die Forschungsschwerpunkte des CCLM ein. Wichtig für ein anpassungsfähiges Sozialverhalten ist unter anderem die Fähigkeit zur Selbstkontrolle, die wir in den letzten Jahren mit einem interdisziplinären Ansatz erforscht haben.

## Widerstehen, um längerfristige Ziele zu erreichen

Selbstkontrolle und ihre Herausforderungen kennen wir bestens – tagtäglich sind wir mit vielfältigsten Verführungen konfrontiert. Für ein gesundes und erfolgreiches Leben lohnt es sich jedoch, verlockenden Angeboten standzuhalten: Wer eine Diät einhalten will, widersteht in der Bäckerei besser dem Lieblingsgebäck, und um Sparpläne für eine grosse Reise einzuhalten, sollte man kurzzeitig auf unnötige Auslagen verzichten. Wollen wir längerfristige Ziele erreichen, erfordert dies ein gewisses Mass

an Selbstkontrolle – denn nur mit dieser Fähigkeit können wir zugunsten von längerfristigen, grösseren Belohnungen auf kleinere Sofort-Gewinne verzichten.

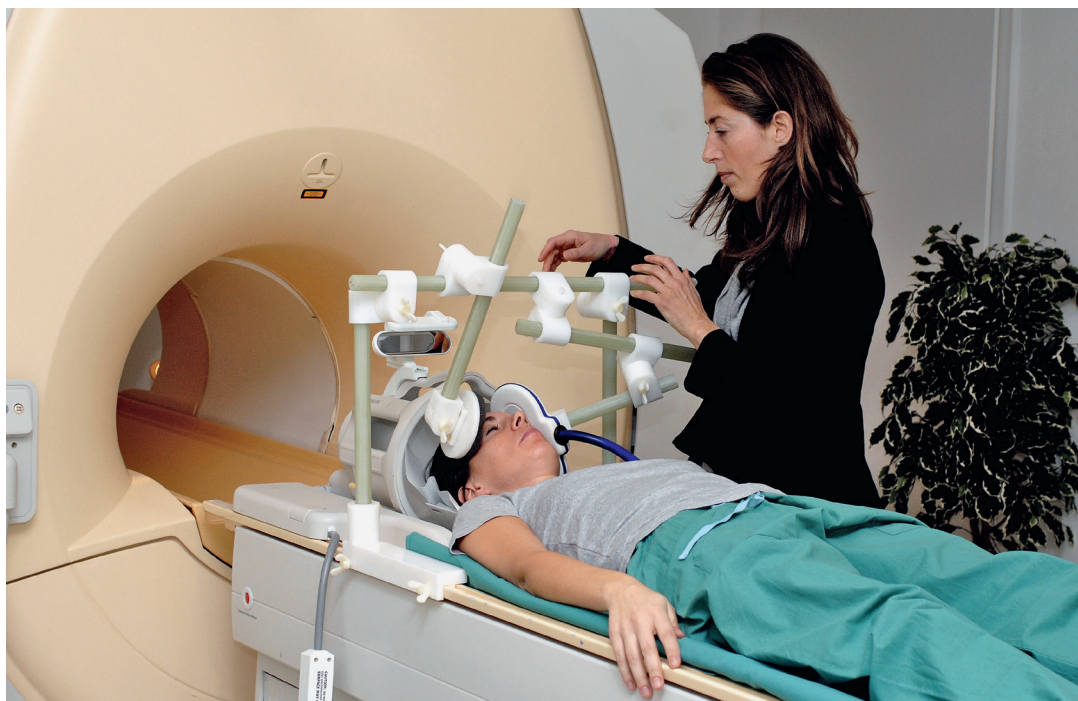
Auch in sozialen Situationen muss zwischen kurzfristigen Verlockungen und langfristigen Zielen abgewogen werden. Unsere spontanen Handlungsimpulse sind meist egoistisch geprägt und laufen den Interessen anderer oder sozialen Normen zuwider. Die eigennützige Handlung bringt uns häufig kurzzeitig einen Vorteil, aber langfristig lässt sich durch eine Kooperation mit anderen oftmals mehr gewinnen: Unterstütze ich zum Beispiel heute eine Mitsudentin bei der Prüfungsvorbereitung, obwohl für mich daraus kein unmittelbarer Profit entsteht, wird sie mir später vielleicht ebenfalls einen Gefallen tun, und vielleicht wird sich über die Zeit mein Ruf als hilfsbereite Person etablieren.

## Der laterale Präfrontalkortex als neuronales Bremspedal

Selbstkontrolle – welche Hirnprozesse liegen ihr zugrunde? Seit den ersten beschriebenen Fällen vor über hundert Jahren wurde vermutet, dass ein intaktes Frontalhirn, insbesondere der so genannte laterale Präfrontalkortex (PFK) im seitlichen Stirnhirn, für eine angemessene Selbstkontrolle mitverantwortlich ist. Patienten mit Schädigungen in diesem Hirnareal können Schwierigkeiten haben, unmittelbaren Bedürfnissen und Impulsen zu widerstehen, sie können durch ein sozial unangemessenes Verhalten, unpassende Bemerkungen und unflätige Gesten auffallen. Auch bild-

## 4. Wie kann ich Arbeitsabläufe optimieren?

Als erstes muss man wiederkehrende Arbeitsanforderungen auflisten. Dann müssen die einzelnen Arbeitsprozesse oder -schritte analysiert und auf Verbesserungen überprüft werden. Dabei gilt es, Standards bezüglich Zeit und Arbeitsqualität zu setzen, auf deren Basis für jeden einzelnen Arbeitsschritt eine Aufwand-Ertrags-Bilanz erstellt wird. Komplexe, wechselnde Arbeitsanforderungen müssen zusammen mit den wiederkehrenden Abläufen in eine Gesamtplanung mit entsprechendem Zeitmanagement eingebunden werden. In den Tages- und Wochenplänen sollte auch der systematische Einsatz von Pausen, Entspannung und Freizeit enthalten sein. Damit die Motivation hoch und die emotionale Belastung tragbar bleibt, muss man darauf achten, dass der Anteil der erledigten Arbeiten jenen der unerledigten Aufgaben übersteigt.



In diesem Experiment wird die Gehirnaktivität der Versuchsperson mit transkranieller Magnetstimulation (TMS) beeinflusst und mit funktioneller Magnetresonanztomographie (fMRI) abgebildet. (© Bild: Daria Knoch)

gebende Verfahren konnten zeigen, dass der laterale PFK an der Ausübung von Selbstkontrolle beteiligt ist, bewiesen werden konnte aber nur dieser Zusammenhang, nicht die Ursache des Phänomens.

In Experimenten gelang es uns jedoch, den Zusammenhang dieser Hirn-Verhaltens-Beziehung kausal nachzuweisen: Dabei wurde bei gesunden Versuchspersonen die Gehirnaktivität im lateralen PFK auf kontrollierte Weise beeinflusst, was Verhaltensänderungen in sozialen Entscheidungssituationen zur Folge hatte. Die Modulation der Gehirnaktivität im seitlichen Stirnhirn erfolgte mittels transkranieller Magnetstimulation (TMS). Mit dieser Methode lässt sich mithilfe einer Magnetspule nicht-invasiv, schmerzfrei und kurzzeitig die Erregbarkeit des stimulierten Gehirns vermindern oder erhöhen. Im Folgenden werden zwei dieser Studien beschrieben.

### **Zivilcourage, Fairness und Selbstkontrolle**

Zivilisiertes Zusammenleben setzt voraus, dass die Menschen soziale Normen einhalten. Beispiele dafür sind Normen der Fairness und der Kooperation. Dass solche Normen eingehalten werden, wird unter anderem durch die Zivilcourage unserer Mitmenschen sichergestellt, die bereit sind, Normverletzern entgegenzutreten, sie gegebenenfalls zu bestrafen. Die Einzigartigkeit menschlicher Gesellschaften beruht gerade auch darauf, dass viele Menschen die Bereitschaft zu reziproker Fairness haben, das heißt, bereit sind, auf die Verletzung von Fairness-Normen mit Sank-

tionen zu reagieren. Allerdings ist die Bestrafung für die Bestrafenden meist nicht kostenlos, sie müssen einen Aufwand dafür leisten, sie exponieren sich oder werfen dafür Geld auf. Die Sanktion steht deshalb häufig im Widerspruch zum Eigennutz und verlangt eine Unterdrückung egoistischer Impulse – Selbstkontrolle ist gefragt.

Im Experiment lässt sich der Zusammenhang von Fairness, Selbstkontrolle und lateralem PFK eindrücklich zeigen: Die Versuchspersonen stehen vor der Entscheidung, ein unfaires Verhalten eines Interaktionspartners in einer Verhandlungssituation auf eigene Kosten zu bestrafen und dadurch weniger Geld zu verdienen. Viele Versuchspersonen nehmen diese Kosten auf sich und bestrafen die Unfairness des Gegenübers. Probanden jedoch, bei denen mittels TMS die Gehirnaktivität im lateralen PFK vermindert wurde, sind weit weniger in der Lage, ihre egoistischen Impulse im Zaum zu halten. Mit anderen Worten: Die Versuchsperson verdient lieber Geld, streicht dieses für sich ein und lässt das Bestrafen sein. Die verminderte Gehirnaktivität durch TMS hat offenbar die Fähigkeit reduziert, den materiellen Eigennutz im Dienste der Fairness zu unterdrücken.

### **Sich im Griff haben für die gute Reputation**

Menschen befolgen soziale Normen verstärkt, wenn sie sich von anderen beobachtet fühlen. So präsentieren wir uns gerne als verlässliche und kooperative Partner, auch wenn wir kurzfristig keinen Gewinn davon haben. Längerfristig werden

wir von unserem «guten Ruf» profitieren, da sich andere uns gegenüber ebenfalls kooperativ verhalten werden. Mit dem Vertrauensspiel und TMS konnten wir nachweisen, dass beim Erwerb von Reputation ebenfalls präfrontale Hirnstrukturen beteiligt sind.

Im Vertrauensspiel entscheidet ein «Investor», wie viel er von einem bestimmten Geldbetrag an einen «Treuhänder» abgeben will. Um einen Anreiz für hohe Transfers zu schaffen, wird die offerierte Summe vervierfacht. Nun entscheidet der Treuhänder, ob er das Vertrauen des In-

### **Social Neuro Lab**

An unserer Abteilung untersuchen wir die neuronalen Grundlagen des Sozialverhaltens mit einem interdisziplinären Ansatz. So wenden wir Paradigmen aus der Verhaltensökonomie an, mit denen sich unter kontrollierten Bedingungen ein Verhalten mit realen Konsequenzen untersuchen lässt. Neben sozialpsychologischen und verhaltensökonomischen Ansätzen setzen wir auch neurowissenschaftliche Methoden (Gehirnstimulation, pharmakologische Modulation, funktionelle Bildgebung) ein. Aktuelle Forschungsfragen umfassen etwa die neurobiologischen Grundlagen des Lernens über die Vertrauenswürdigkeit eines Interaktionspartners und wie sich das Volumen gewisser Hirnstrukturen von kooperativen und nichtkooperativen Personen unterscheidet.

vestors erwidern und diesem einen Teil des vervierfachen Betrags zurückgeben soll – was er aber nicht muss: Er kann auch alles für sich behalten. Diese Entscheidung fällen die Probanden in der Rolle des Treuhänders wiederholt mit stets anderen Interaktionspartnern. Eine kleine Variation macht das Experiment spannend: Dabei laufen die Interaktionen nicht verdeckt ab, sondern der Treuhänder weiss, dass der nächste Investor über seinen jetzigen Rücktransfer informiert wird. Um seinen Ruf als vertrauenswürdiger Partner nicht zu gefährden, sollte der Treuhänder seine eigennützigen Impulse nun zügeln und dem Investor einen Anteil des Geldes zurückgeben – was er bei dieser Bedingung wirklich vermehrt tut. Wenn allerdings die Aktivität des lateralen PFK mittels TMS herabgesetzt wird, verhalten sich die Treuhänder völlig anders: Auch wenn ihre Reputation auf dem Spiel steht, geben sie nichts an den Investor zurück und kassieren selber ab. Mit anderen Worten: Sie waren nicht mehr fähig, auf eine unmittelbare Belohnung zu verzichten, um längerfristig eine gute Reputation aufzubauen.

### Der individuelle «neuronale Fingerabdruck»

Aus eigenen Erfahrungen wissen wir nur zu gut: Nicht allen Menschen gelingt es gleich gut, ihre Impulse unter Kontrolle zu halten und Versuchungen zu widerstehen. Warum gibt es den impulsiven Hansdampf und die geduldige Beherrsichte? Da ja Selbstkontrolle mit der Gehirnaktivität im lateralen PFK zusammenhängt, könnte womöglich die individuelle Grundaktivität in diesem Hirnareal für die Unterschiede

verantwortlich sein. Und tatsächlich: Aufzeichnungen der elektrischen Grundaktivität des Gehirns im Ruhezustand – also während die Probanden nichts anderes tun, als die Augen geschlossen halten – belegen diese Individualität. Die mittels Elektroenzephalografie (EEG) gemessene Grundaktivität des Gehirns zeigt sich auch bei wiederholten Messungen stabil und ist für das Individuum charakteristisch. Sie ist damit eine Art «neuronaler Fingerabdruck».

Interessanterweise gelang es uns, aufgrund dieser EEG-Grundaktivität das Selbstkontrollverhalten einer Person vorherzusagen: Je höher die Grundaktivität im lateralen PFK ist, desto besser hat sich eine Person unter Kontrolle. Desto eher widersteht sie zum Beispiel einem Stück Schokolade, obwohl ihr Schokolade unheimlich gut schmeckt. Desto eher verzichtet sie auf risikoreiche Einsätze im Glücksspiel. Und desto eher ist sie dazu bereit, Geld aufzuwerfen, um einen unfairen Mitmenschen für einen Regelverstoss zu bestrafen.

### Defizite gezielt beheben?

Mithilfe des «neuronalen Fingerabdrucks» lassen sich also tiefere Einblicke in die Heterogenität des individuellen Verhaltens gewinnen. Auch für die Praxis lässt sich in Zukunft womöglich ein Nutzen aus diesen Erkenntnissen ziehen: Obgleich bei gesunden Erwachsenen die Grundaktivität des Gehirns im Ruhezustand über die Zeit sehr stabil ist, kann sie mit bestimmten Techniken – zum Beispiel Neurofeedback, Meditation und Arbeitsgedächtnistraining – verändert werden. Da wir nun wissen, dass eine niedrige Grundaktivität im lateralen PFK mit einer verminderten

Fähigkeit zur Selbstkontrolle einhergeht, lässt sich vielleicht durch geeignetes Training die Aktivität in diesem Hirnareal erhöhen – und es wäre möglich, Defiziten in der Selbstkontrolle gezielt entgegenzuwirken.

**Kontakt:** Prof. Dr. Daria Knoch, Institut für Psychologie, Abteilung für Sozialpsychologie und Soziale Neurowissenschaft sowie Center for Cognition, Learning and Memory CCLM, [daria.knoch@psy.unibe.ch](mailto:daria.knoch@psy.unibe.ch)

## 5. Wie treffe ich die besten Entscheidungen?

Es gibt einfache und komplexe Entscheidungen, in die viele wichtige Argumente einfließen. Bei einfachen Entscheidungen – wie beim Kauf von Schuhen – hat es sich bewährt, die wenigen Argumente (Farbe, Material, Grösse) bewusst durchzudenken und dann rational zu entscheiden. Auch bei komplexen Entscheidungen – wie der Berufswahl – scheint sich das bewusste Nachdenken über Vor- und Nachteile zu lohnen. Die Argumente sind hier aber oft zu vielschichtig für unser bewusstes Denken. Deshalb betrachten wir für komplexe Entscheide am besten alle verfügbaren Informationen, lassen etwas Zeit verstreichen und entscheiden dann intuitiv. So fliesst das bewusste und auch das unbewusste Wissen ein. Dies erhöht die Qualität der Entscheidung und wir sind damit langfristig zufriedener.